

SNI

SNI 07-3653-1995

Standar Nasional Indonesia



Baja – uji fatik tegangan torsi

Pendahuluan

Standar Baja-Uji Fatik Tegangan Torsi disusun dalam rangka menunjang Program Industrial Restructuring Project untuk tahun anggaran 1992/1993.

Rancangan disiapkan oleh Sub Tim Teknis Standardisasi Industri Cara Uji Logam dan disusun karena :

- 1) Adanya keterkaitan dengan standar lain yang telah ditetapkan.
- 2) Adanya kebutuhan yang mendesak, karena industrinya sudah tumbuh.
- 3) Untuk dapat dipergunakan bagi yang berkepentingan.

Standar ini telah dibahas dalam rapat-rapat teknis, rapat prakonsensus pada bulan Mei 1993 dan terakhir dirumuskan dalam Rapat Konsensus Nasional pada tanggal 9 Juni 1993 di Jakarta.

Hadir dalam rapat-rapat tersebut wakil-wakil dari :

- Produsen
- Konsumen
- Lembaga Pendidikan/Perguruan Tinggi
- Lembaga penguji
- Instansi Pemerintah yang terkait.

Untuk menyusun rancangan standar ini, sebagai acuan dipergunakan :

- ISO 1352 - 1977
- ISO IR 373

Daftar isi

	Halaman
Pendahuluan	i
Daftar isi	ii
1 Ruang lingkup	1
2 Prinsip	1
3 Simbol dan definisi	2
4 Benda uji	2
5 Penyiapan benda uji	4
6 Pemasangan benda uji	6
7 Kecepatan uji	6
8 Penerapan momen torsi	6
9 Ketahanan fatik	6
10 Laporan	6

Baja - uji fatik tegangan torsi**1 Ruang lingkup**

Standar ini menjelaskan tentang syarat uji fatik tegangan torsi untuk benda uji yang berdiameter nominal antara 5 dan 12,5 mm tanpa adanya konsentrasi tegangan. Pengujian dilakukan pada temperatur ruang udara, dengan memberikan momen murni terhadap benda uji pada sumbu longitudinalnya.

Bentuk penyiapan dan pengujian dari benda uji dengan penampang lintang bulat yang telah ditentukan, tetapi tidak termasuk pengujian komponen dan bentuk khusus lainnya. Demikian juga uji fatik torsi regang tinggi, dapat mengalami kerusakan dalam beberapa saikel saja.

2 Prinsip

Benda uji bentuk ukuran nominalnya sama dipasang pada mesin fatik tegangan torsi kemudian diberi beban sehingga menghasilkan siklus tegangan torsi yang sama bentuknya dengan siklus tegangan seperti yang digambarkan pada diagram 4 sampai 7 pada gambar 3, ISO/R.373.

Catatan = Diagram 1-3 pada gambar 3 ISO/R.373 tidak relevan untuk benda uji yang simetris secara axial karena tidak akan menimbulkan perubahan arah pada torsi utama.

Tujuan dari pengujian adalah untuk menentukan sifat ketahanan fatik seperti kurva S/N sesuai ISO.373.

Pengujian dilanjutkan sampai benda uji patah, atau diperolehnya derajat keretakan tertentu yang telah ditentukan sebelumnya, atau bila jumlah siklus tertentu telah dicapai.

Catatan :

- 1 Bentuk dari retakan hasil uji fatik torsi mungkin saja mempunyai konfigurasi yang berbeda. Retak dapat paralel atau tegak lurus terhadap sumbu longitudinal, atau sembarang sudut lainnya.
- 2 Hasil uji fatik dapat dipengaruhi oleh kondisi atmosfer, dan bila dengan persetujuan bersama, pengendalian kondisi dibutuhkan, akan diuraikan pada 2.1 dari ISO.554 (lihat butir 11, paragraf e).

3. Simbol dan definisi

Dalam standar ini digunakan beberapa simbol (lihat gambar 1 dan 2).

Simbol	Definisi
D	Diameter atau lebar penampang lintang ujung cekam benda uji, nilai D dapat saja berbeda untuk setiap ujung cekam benda uji.
d	Diameter benda uji dengan tegangan maksimum.
LC	Panjang bagian paralel dari benda uji.
r	Jari-jari lengkung, jari-jari kelengkungan transisi pada ujung bagian uji yang mulai diukur dari diameter bagian uji d sampai diameter ujung cekam D (lihat gambar 1a), atau jari-jari tunggal antara kedua ujung cekam (lihat gambar 1b).

Simbol dan definisi lainnya sehubungan dengan benda uji fatik diberikan dalam ISO/R.373.

4 Benda uji

4.1 Bentuk

Bagian uji haruslah :

- Silindris dengan jari-jari lengkung tangensial pada setiap ujung dari panjang paralel lc (lihat gambar 1a).

atau

- Terdiri dari variasi lingkaran penampang lintang secara kontinyu, permukaannya terbentuk oleh radius tunggal r , dan tidak ada bagian tengah yang paralel.

Bentuk dan ukuran ujung cekam harus disesuaikan dengan ukuran cekam dari mesin yang digunakan.

Ujung cekam silendris berulir dan polos, tidak dianjurkan. Jenis ujung cekam benda uji dapat dilihat pada gambar 2.

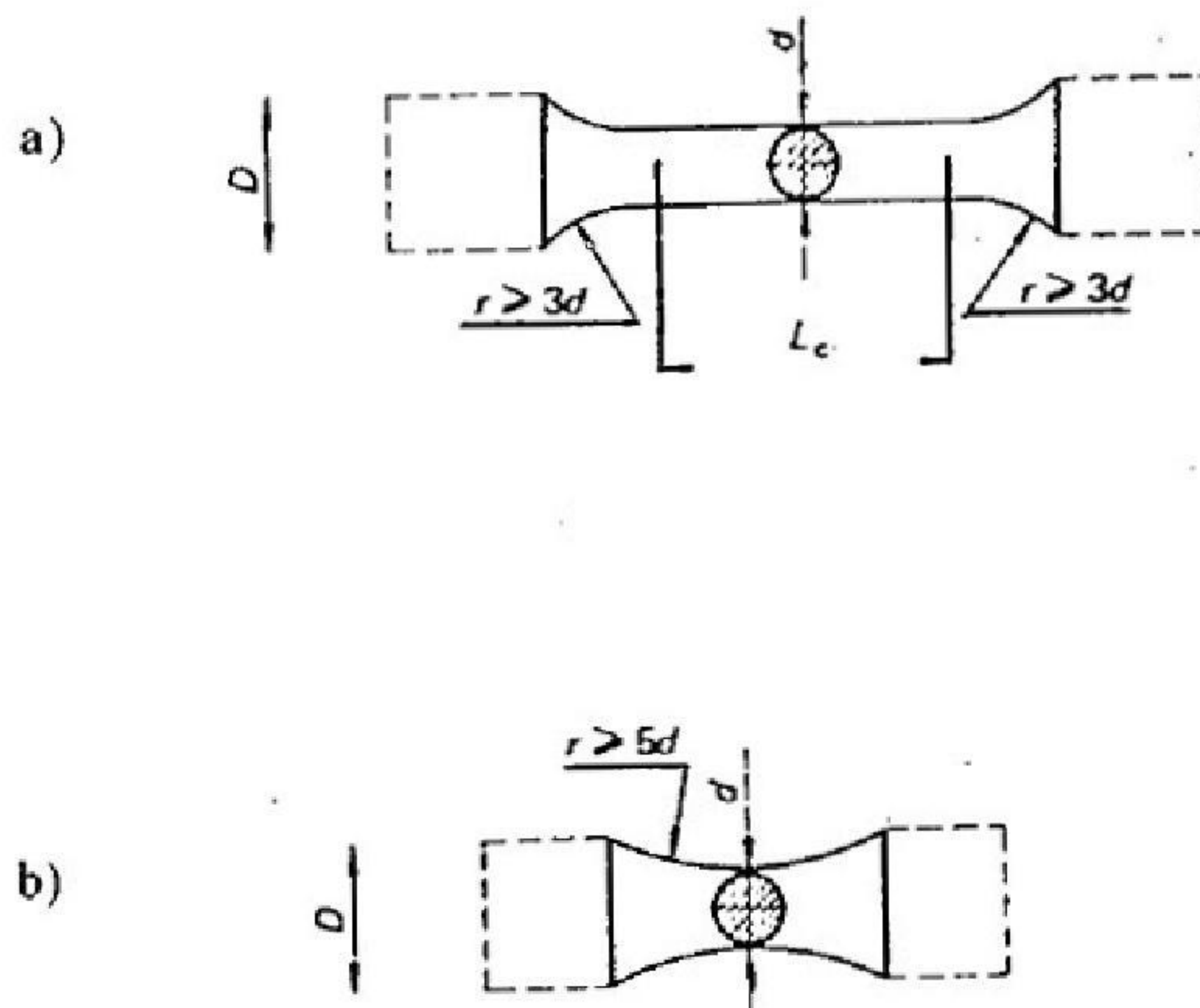
4.2 Dimensi

Nilai normal diameter d sebaiknya antara 5 dan 12,5 mm; toleransi diameter $d \pm 0,05$ mm.

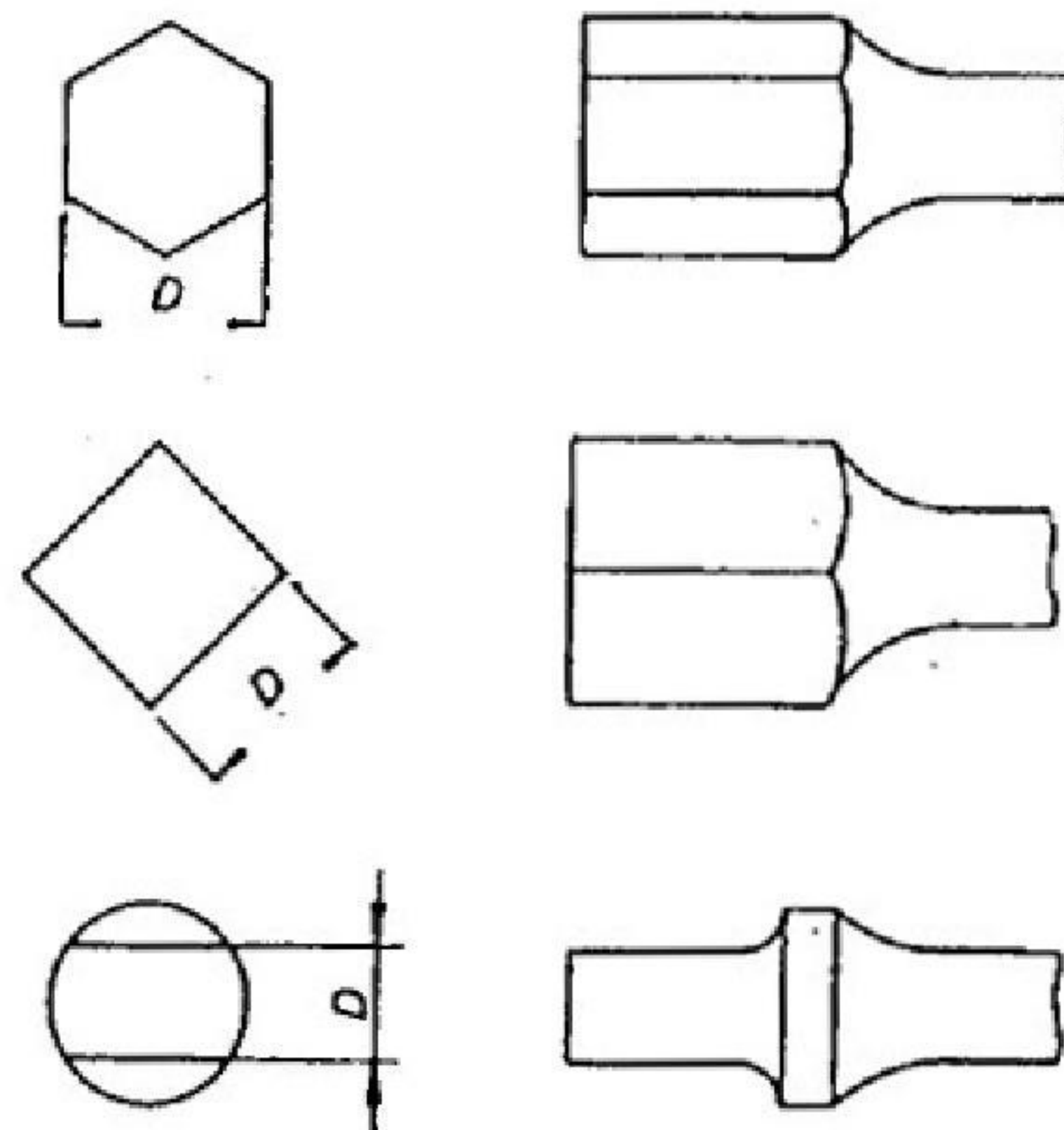
Untuk menentukan tegangan torsi, diameter aktual benda kerja harus diukur sampai tingkat ketelitian 0,01 mm. Benda uji tidak boleh memiliki cacat permukaan.

Pada benda uji silindris dengan bagian uji yang paralel, ukur bagian uji ini $\leq 5d$ dengan toleransi paralel 0,02 mm. Jari-jari lengkung transisi pada ujung bagian uji paralel $\geq 3d$.

Bila bagian uji benda terbentuk dari jari-jari yang kontinyu, jari-jari ini $\geq 5d$.



Gambar 1
Bentuk benda uji



Gambar 2
Jenis ujung cekam benda uji

5 Penyiapan benda uji

5.1 Umum

Setiap proses penyiapan benda uji tidak boleh mengakibatkan perubahan struktur metalografi, sifat mekanis atau yang dapat menimbulkan tegangan sisa permukaan yang berarti.

Perhatian khusus harus diberikan pada penyiapan ujung cekam benda kerja agar memenuhi persyaratan pada butir 6.

5.2 Pembubutan

- 5.2.1 Pembubutan kasar benda uji dari diameter $x+5$ mm (x merupakan diameter d , ditambah kelebihan secukupnya untuk pengerjaan akhir) sampai $x+0,5$ mm. Kedalaman potong harus dilakukan dengan secara bertahap sebagai berikut :

0,125 mm, 0,075 mm dan 0,05 mm

- 5.2.2 Dari diameter $x+0,5$ mm hingga x , harus dilakukan tahapan sebagai berikut :

0,125 mm, 0,075 mm dan 0,05 mm

Pemotongan pada pengerjaan akhir, kecepatannya tidak melebihi 0,06 mm perputaran.

5.3 Penggerindaan

Untuk benda uji material yang tidak dapat langsung dibubut dianjurkan pengerjaan akhirnya dilakukan dengan digerinda. Jika kuat tarik material dinaikkan dengan perlakuan panas tersebut dapat dilakukan setelah pembubutan kasar hingga diameter $x+0,5$ mm. Tahapan pengurangan ukuran pada penggerindaan dilakukan sebagai berikut :

- 0,030 mm hingga ukuran kelebihan 0,1 mm
- 0,005 mm hingga ukuran kelebihan 0,025 mm
- 0,0025 mm sampai ukuran tepat yang diinginkan.

5.4 Pengerjaan akhir permukaan

Setelah bagian uji mencapai dimensi nominal, harus dipoles secara bertahap.

Pemolesan umumnya kearah melingkar, walaupun tahapan antara dilakukan kesegala arah untuk menghilangkan gores dari tahap sebelumnya. Arah dari poles akhir harus melingkar.

Tahapan pemolesan harus sedemikian sehingga bagian uji mempunyai nilai kekerasan Ra kurang dari 0,025 mikron.

Tahapan poles akhir dengan menggunakan amplas grit 600 sudah memenuhi syarat.

5.5 Penyimpanan benda uji sebelum pengujian

Jika terjadi kerusakan pada permukaan selama penyimpanan, benda uji harus dipoles ulang untuk menghilangkan setiap cacat permukaan, seperti korosi sumuran.

Catatan * produser pada 5.2, 5.3 dan 5.4 merupakan metode yang dapat diterapkan pada berbagai material. Hal ini tidak berarti bahwa dapat diterapkan pada semua material dan semua kondisi perlakuan panas. Contoh, kelebihan 0,5 mm pada diameter x tidaklah cukup untuk perlakuan panas yang dilakukan sebelum penggerindaan. Tujuan dari kelebihan ukuran yaitu mempertimbangkan keadaan permukaan yang harus dihilangkan akibat prosedur perlakuan panas seperti dekarburasi, distorsi, dan sebagainya.

6 Pemasangan benda uji

Benda uji harus dipasang pada mesin uji sedemikian sehingga bagian uji bebas dari tegangan yang tidak berasal dari beban yang diberikan. Sumbu benda uji harus berimpit dengan sumbu torsi mesin uji.

7 Kecepatan uji

Frekuensi dari siklus tegangan bergantung pada jenis mesin uji dan kekakuan benda uji yang digunakan.

Kecepatan uji ditentukan berdasarkan jenis material, dimensi benda uji dan mesin uji, dengan mempertimbangkan panas yang dihasilkan oleh pelepasan energi regangan yang cepat.

8 Penerapan momen torsi

Prosedur umum untuk mencapai kondisi momen torsi yang diinginkan harus sama untuk setiap benda uji.

Jika frekuensi ditentukan dari karakteristik dinamis benda uji dan mesin uji, perlu dilakukan uji kekakuan dari benda uji sebelum pengujian.

Secara umum, penerapan momen torsi diikuti oleh pengaturan fluktuasi dari momen torsi tersebut.

Pada tahap awal pengujian, periksa momen torsi secara berkala untuk memastikan tetap berada pada kondisi yang diinginkan. Periksa alat pengukur momen torsi dan saklar pemutus.

Ketepatan momen torsi harus sering diawasi selama pengujian.

Sesuai dengan metode kalibrasi yang ada, momen torsi rata-rata dan amplitudo momen torsi harus mempunyai ketepatan = 3% nilai nominal atau = 0,5% momen torsi maksimum mesin yang digunakan.

9 Ketahanan fatik

Kurva S/N untuk beberapa material menunjukkan perubahan kemiringan yang menyolok setelah pemberian sejumlah siklus tertentu, kurva kemudian paralel terhadap sumbu horizontalnya. Untuk material lain, bentuk dari kurva S/N kontinu dan asimtotis terhadap sumbu horizontal. Untuk kurva pertama kriteria kegagalan adalah 10^7 siklus. Untuk kurva S/N tipe kedua batas ketahanan tarik haruslah 10^8 siklus.

10 Laporan

Laporan pengujian terdiri atas :

- a) Jenis dan dimensi nominal serta pengerjaan akhir permukaan benda uji.
- b) Spesifikasi material yang diuji, kondisi metalurgis termasuk rincian dari setiap perlakuan panas yang dilakukan.
- c) Frekuensi dan jenis siklus tegangan, tegangan maksimum dan minimum dan jenis mesin uji yang digunakan.
- d) Temperatur benda uji
- e) Kelembaban nisbi diukur setiap hari selama pengujian berlangsung.
- f) Setiap penyimpangan dari kondisi yang ditentukan selama pengujian.
- g) Kriteria kegagalan, sebagai contoh 10^7 atau 10^8 siklus jika kegagalan tidak sempurna.

Catatan :

- 1) Umumnya kriteria kegagalan fatik ditetapkan berdasarkan adanya retak fatik yang dapat dilihat atau kegagalan sempurna. Dalam kasus khusus adanya deformasi plastik atau kecepatan perambatan retak, dapat diterima sebagai kriteria kegagalan.
Kriteria kegagalan pada frekuensi rendah dan tegangan tinggi harus berdasarkan kesepakatan bersama.
- 2). Hasil uji ditampilkan dalam bentuk grafik sesuai ISO/R.373.



BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id